

<特集：施設栽培の問題点>

# 器械による施設土壌の管理

静岡県農業試験場化学部長

河 森 武

施設園芸における肥培管理は極めて集約的である。このために土壌の物理性や化学性の悪化を招き、収量が低下したり品質が悪くなったりする危険性が大きい。しかも施設が大型になり重装備をして固定化してくれば、必然的に連作が強いられることになるので、施肥法を含めた適切な土壌管理を怠ると、ますます土壌悪化の危険性が大きくなっていく。こうした土壌の悪化を未然に防止し、連作に耐える健康な土作りを考えることは、施設栽培の安定化のために極めて大事なことである。

土壌診断には、作物の生育相や土壌の表面などの観察による方法、試薬を用いる簡易検定による方法、器械（メーター類）を用いる方法などに分けられる。器械による土壌管理という、むずかしいことのように思われるがごく手軽に、しかも的確な判断ができる。

## 1. 電気伝導計（ECメーター）の利用

### (1) 肥料障害をおこさないために

ビニールハウスやガラス室は、屋根で雨をささぎるので、露地のように肥料分の流亡がない。したがって、施された肥料のうち、作物に吸収される以外はほとんど土壌中に残っている。この残る量が多くなると、肥料障害をおこすようになる。作物に肥料障害の危険があるかどうかを判断するのに、ECメーターを利用する。現場で測定する場合には、土と水の容積比が1:5になるように目盛りを刻んだ透明な容器を用い、十分にかき混ぜた土壌懸濁液のECを測定する。測定されたECの値から、肥料障害の危険性を判断する。（第1表参照）

第1表 土壌懸濁液のECと各種作物の生育

土 壌	生育阻害点			枯死限界点		
	キュウリ	トマト	ピーマン	キュウリ	トマト	ピーマン
腐植質堆肥土	0.7	0.7	0.9	1.3	1.4	1.9
沖積堆肥土	0.6	0.7	0.7	1.2	1.3	1.4
砂 土	0.3	0.4	0.5	0.4	0.9	1.0

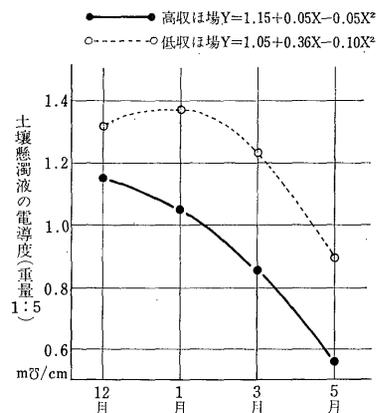
（注） 高知農林技研の数値を土壌1：水5の容積比に換算した概数である。

土壌を採取する場合には、作土をよく混ぜること、数カ所から土を採取してくることに注意する必要がある。

### (2) 適正な施肥量を求めるために

第1図は、静岡県裾野市でイチゴを栽培しているほ場を20点余り選んで、時期別に土壌懸濁液のECを測定し

第1図 土壌懸濁液電導度（EC）の時期別推移



（裾野市、腐植質火山灰土壌における半促成栽培イチゴ、昭和44年度）

この値をイチゴ収量の高収・低収ほ場別に整理しECの時期別推移として示したものである。ECの値はその数値が大きくなるほど土壌中の肥料分が多いということを示している。この図からわかることは、イチゴの収量の低いほ場には、収量の高いほ場と比べて、常に肥料分がたくさんあったということである。

これは、低収ほ場では、肥料が溶脱しにくかったということではなく、元肥にも追肥にも、肥料をやりすぎているためである。収量をあげようと思って肥料を多施したことが、かえって収量を低くしてしまった訳である。こうした肥料の過剰施用が土壌の悪変を招き、収量の低下にもつながるものであるということ、心に留めなければならない。

ECメーターは、このためにこそ活用すべきである。まず第2図のような、ECと土壌中の無機態チッソ（アンモニア+硝酸）との相関図を作っておく。土壌によってはほとんど相関のとれない場合があるから、注意しなければならない。次にその地域の高収ほ場のECを時期別に測定し、第1図のようなECの推移を計算しておく。

これらは農業改良普及所の診断施設を利用すれば、充分にできることである。この二つの図ができれば、あとは現場でECを測定し、肥料（チッソ）の過不足の判断ができ、不足の場合の施肥量も次の式で計算ができる。

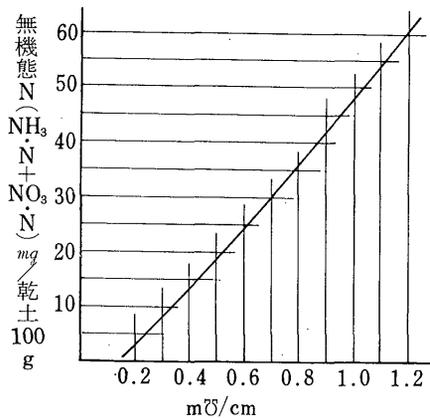
$$n = (A - B) \times G \times R$$

n : 10 a 当りのチッソ施用量 (kg)

- A : 高収ほ場の EC に対応する土壤中のチッソ含量
- B : 測定ほ場の EC に対応する土壤中のチッソ含量
- G : 土壌の仮比重
- R : 施肥面積率 (通常は 0.2 とする)

すなわち、測定したほ場の EC が 0.5 ミリモーターであれば、この土壌には 20mg のチッソが含まれている。そしてその時期の高収ほ場の EC が 1 ミリモーターであるならば高収ほ場の土壌には 50mg のチッソがあることになるから、 $(A - B)$  は 30mg ということになる。土壌の仮比重を 1 とすれば、 $n$  は 6.0 kg となる。チッソ 15% を含む化成肥料を追肥しようとするれば、10 a 当り 40kg の化成肥料を施用すればよいことになる。

第 2 図 土壌の無機態窒素含量に対する  
土壌懸濁液電導度の回帰曲線



(裾野市、腐植質火山灰土壌)

## 2. pH メーターの利用

### (1) 適正な土壌反応に保つために

水浸出液の土壌の pH は 6.0~6.5 に保つのが理想的である。中には単純に 1 作に 100kg の苦土石灰をやるのだと決めてかかっている人もいるが、土壌の pH がアルカリになってしまっている場合もかなり多い。作付に当っては、必ず pH を調べて適正な土壌反応に保たせよう。

### (2) ガス障害の予防のために

ハウスの中では条件によって、アンモニアのガスが出たり亜硝酸ガスが出たりして、いわゆるガス障害を招く例がある。このガス害を予知して障害を防止するために pH メーターを活用して見よう。

朝、ハウスの中に入ると、ビニールの内側には露滴がついている。この露滴を集めて pH を測定して見る。その判断の基準は第 2 表に示したごとくである。

## 3. テンシオメーターの利用 (適正な水管理を行なうために)

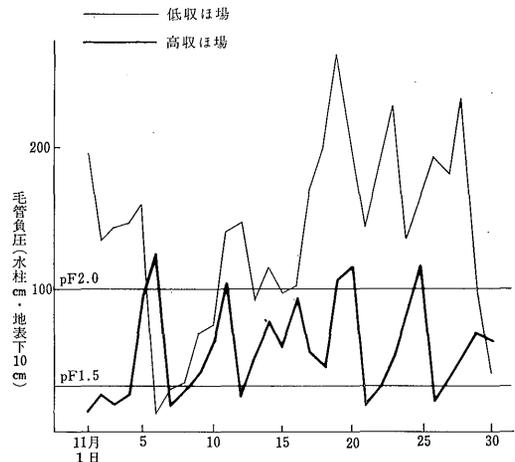
一般に水管理は非常にむずかしいものとされている。

第 2 表 ハウス露滴の pH とガス害  
(高知県農林技術研究所)

露滴 PH	判 定
7.0以上	アンモニアガスが優勢に発生している。
7.0~6.2	ガスの発生がないか、またはアンモニアガスと亜硝酸ガスがほぼ同量発生している。被害なし。
6.2~5.6	亜硝酸ガスのほうが優勢に発生している。警戒体勢に入る。
5.6~4.6	作物の抵抗性が弱い場合に亜硝酸ガスの障害を出すおそれあり。PH5.6となればガス発生防止策をとる。
4.6以下	ほとんどの場合、亜硝酸ガスの障害を出すおそれあり。

第 3 図は静岡県焼津市の促成栽培イチゴほ場の土壌水分の動きを、テンシオメーターで調べたものであるが、折線グラフの山が高いほど、土壌が乾いていることを示している。イチゴの収量の高いほ場では pF 2.0 になるとかん水をして適度な湿りをもたせているが、収量の低いほ場では、土を乾かし過ぎていることがわかる。

第 3 図 促成栽培イチゴほ場の水分変動 (焼津市)



テンシオメーターは、所定の方法でその感体の素焼カップを株間の地表下 10cm の所に埋め、水銀が pF 2.0 になったら水かけをはじめようとするればよい。作物によって適当な水分域が異なるので、作物ごとのかん水点は農業試験場なり普及所などに問合されるとよい。

EC メーター、pH メーターは携帯用で 5 万円前後で求められる。これは個人で持たなくとも、部落単位くらいで持っていれば充分間にあうはずである。テンシオメーターは 1 台 5,000 円くらいで求められるので、個人のハウスごとに 1 台は設置されるようおすすめしたい。